

Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Graduação em Nutrição

Vinicius Lopes Borela de Castro

**Avaliação físico-química de filé mignon bovino
submetido a diferentes métodos de cocção**

Brasília, 2018

Vinicius Lopes Borela de Castro

**Avaliação físico-química de filé mignon bovino
submetido a diferentes métodos de cocção**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para a obtenção do
grau de Bacharel em Nutrição à Universidade de
Brasília.

Orientador: Professor Ernandes Rodrigues de Alencar

Co-Orientadora: Professora Renata Puppim Zandonadi

Brasília, 2018

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo geral	5
2.2 Objetivos Específicos.....	5
3. MATERIAIS E MÉTODOS	6
3.1 Preparo das amostras.....	6
3.2 Análise das características físico-químicas	6
3.2.1 Fator de Cocção	6
3.2.2 Cor.....	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
5. CONCLUSÃO.....	15
6. REFERÊNCIAS.....	16

RESUMO

Cada forma de preparo de um alimento afeta de diferentes maneiras suas propriedades. Tais alterações nos alimentos podem ser benéficas ou prejudiciais à saúde humana. O presente trabalho buscou avaliar as características físico-químicas de filé mignon bovino submetidos aos métodos de cocção em óleo, em frigideira e em *Air Fryer* (ar quente). Foram realizadas análises de composição química e física, avaliando fator de cocção, cor, umidade, teor de lipídeos, teor de proteínas, teor de cinzas, teor de sódio e teor de potássio em três pontos da carne, sendo eles mal passada, ao ponto e bem passada. Entre os principais resultados, percebeu-se maior perda de umidade e de peso por parte das carnes coccionadas em óleo. Obteve-se maior valor de umidade na cocção por ar quente ao se comparar aos demais métodos. Houve diferença significativa no que tange ao teor de lipídeos, sendo o maior valor médio observado na carne coccionada em cocção em óleo. A cocção em óleo ocasionou alterações mais acentuadas nos parâmetros colorimétricos avaliados. Por outro lado, o método de cocção em ar quente provocou as menores alterações nesses parâmetros. A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que o método de cocção em óleo é o que ocasiona alterações mais pronunciadas na carne. Entretanto na cocção em ar quente, as alterações na qualidade da carne são menos pronunciadas, podendo esse método ser considerado uma alternativa para cocção de carne.

Palavras chave: Métodos de cocção; Carne bovina; Air Fryer; cocção em óleo; frigideira.

ABSTRACT

Each form of preparation of food affects its properties in different ways. Such changes in food can be beneficial or harmful to human health. The present work aimed to evaluate the physical and chemical characteristics of beef tenderloin submitted to the cooking methods in oil, on the frying pan and in Air Fryer (hot air). Analyzes of chemical and physical composition were carried out, evaluating cooking factor, color, moisture, lipid content, protein content, ash content, sodium content and potassium content in three points of the meat, rare, medium and well done. Among the main results, it was noticed a greater loss of moisture and weight by the meats cooked in oil. It was obtained higher value of humidity in the cooking in Air Fryer if compared with the other methods. There was a significant difference in lipid content, the average value being observed in meat cooked in oil was greater. The cooking in oil caused more marked changes in the colorimetric parameters evaluated. On the other hand, the cooking method in Air Fryer caused the slightest changes in these parameters. From the obtained results, we concluded that the method of cooking in oil causes more pronounced changes in the meat. However in the cooking in Air Fryer, the changes in meat quality are less pronounced, and this method can be considered an alternative for cooking meat.

Keywords: Cooking methods; Beef; Air Fryer; cooking in oil; frying pan.

1. INTRODUÇÃO

A carne bovina é uma fonte proteica animal amplamente consumida pela população em muitos países devido principalmente ao aspecto nutricional (teor de proteínas de alto valor biológico, conteúdo de ferro e de vitamina B12, ao seu valor energético), suas características sensoriais e ao aspecto cultural (DE MEDEIROS, 2008).

No mundo, em alguns países como Estados Unidos e Canadá, por exemplo, o consumo de carne bovina em kg/habitante/ano foi de respectivamente: 42,9 e 32,2 (BUAINAIN et al., 2007). No Brasil, o consumo de carne bovina é de, em média, 38,6 kg/habitante/ano, similar ao consumo de países desenvolvidos (RIBEIRO e CORÇÃO, 2013). A Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2008 e 2009, mostra que em média, o consumo de carne bovina dos brasileiros é responsável por cerca de 4,4% do total de calorias diárias consumidas no domicílio (LEVY et al., 2011).

Apesar da sua relevante contribuição para a saúde humana devido à presença de vitaminas do complexo B e de minerais, alguns estudos vêm demonstrando que a grande quantidade, a alta frequência de consumo e a forma de preparo das carnes podem contribuir para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (MUNIZ et al., 2012).

A forma de preparo das carnes pode promover alterações expressivas na composição química e nas características físicas das carnes. Tais transformações podem impactar tanto na aceitação do produto quanto na saúde dos consumidores. Diferentes métodos de preparo das carnes impactam a qualidade sensorial da carne e a sua aceitabilidade, uma vez que podem promover o escurecimento, endurecimento ou perda de maciez, perda de sabor e de odor (DA SILVA CORREIA et al., 2013). Técnicas de preparo vem sendo exploradas com o intuito de promover o consumo de alimentos com impactos positivos na saúde ou menores impactos negativos, que estão atrelados à composição química destes alimentos após o preparo (OZ et al., 2017).

Dentre os métodos mais utilizados para a cocção de carnes, destacam-se os métodos por calor seco como: cocção em óleo, em grelha e, mais recentemente, em ar quente (*air frying*) onde o alimento é exposto a jatos de calor em altas temperaturas e altas velocidades com a finalidade de coccionar o alimento rapidamente sem a utilização de adição de gordura (ERICKSON, 1989) com o intuito de redução de densidade energética e redução do teor de lipídios do produto pronto para o consumo.

Em função de os diferentes processamentos térmicos alterarem as características físico-químicas de carnes, é importante analisar as alterações que ocorrem na carne bovina submetida a diferentes métodos de cocção por calor seco. Principalmente por não haverem estudos que

mostrem o impacto do método de cocção por Air Fryer se comparado aos métodos de cocção em óleo e em frigideira em carnes bovinas.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Avaliar as características físico-químicas de filé mignon bovino submetido a diferentes métodos de cocção.

1.1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Comparar os fatores de cocção de cada método de cocção.
- ✓ Comparar a composição química e concentração de minerais das carnes submetidas aos diferentes métodos de cocção.
- ✓ Analisar a coloração das carnes após cada método de cocção.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo experimental quantitativo subdividido em três etapas: (i) preparo das amostras; (ii) análise das características físico-químicas; (iii) análise estatística dos dados. A primeira etapa do experimento foi realizada no Laboratório de Técnica Dietética da Faculdade de Ciências da Saúde. As demais foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

3.1 Preparo das amostras

Para realização do estudo foi utilizado o corte filé mignon bovino refrigerado, adquiridas em estabelecimento comercial do Distrito Federal. Seguindo WRIGHT e TREUILLE (2010), as peças de filé mignon foram cortadas em medalhões de aproximadamente 2 cm de espessura e posteriormente submetidos a três diferentes métodos de cocção por calor seco: em óleo, em frigideira e em ar quente (Air Fryer), em três diferentes pontos da carne: mal passada, ao ponto e bem passada. Para os pontos da carne foram consideradas as temperaturas internas do centro geométrico da carne: 60 °C (mal passada), 70 °C (ao ponto) e 75 °C (bem passada) (WRIGHT e TREUILLE, 2010). Dessa forma foi possível avaliar o tempo necessário para atingir os pontos da carne nos diferentes métodos de cocção. Ressalta-se que as análises foram feitas em triplicata.

Para a cocção em frigideira foi utilizado como fonte de calor fogão convencional à gás e frigideira Polishop® antiaderente sem a utilização de óleo. Para a cocção em ar quente foi utilizada a fritadeira elétrica Air Fryer Philips Walita, Polishop®. O aparelho foi preaquecido por 5 minutos antes da inserção dos pedaços de carne até atingir a temperatura de 200° C, conforme recomendado pelo fabricante. Para a cocção em óleo (fritura), foi utilizada frigideira antiaderente, com 100g de óleo de soja pré-aquecido até atingir a temperatura de 180°C. O óleo foi renovado a cada preparo para não afetar a quantidade de óleo absorvido pelos filés (OLIVEIRA, 2007).

3.2 Análise das características físico-químicas

3.2.1 Fator de Cocção

O fator de cocção foi obtido a partir da relação entre a massa do alimento cozido e a massa do alimento cru em gramas (MARTINS, 2003; PHILLIPI, 2006).

3.2.2 Cor

A avaliação da cor da carne foi realizada por meio do equipamento ColorQuest^{XE} Spectrophotometer (HunterLab, Reston, United States). Analisou-se a cor da superfície e do

centro de cada amostra de carne, obtendo-se os valores das coordenadas **L**, **a** e **b** do sistema Hunter. A partir dos valores de **L**, **a** e **b** foi possível obter parâmetros relacionados à diferença de cor **ΔE** (Equação 1), tonalidade **h** (Equação 2) e à saturação da cor ou croma **C** (Equação 3) (FRANCIS, 1975, MCLELLAN et al., 1995).

$$\Delta E = \sqrt{(L - L_0)^2 + (a - a_0)^2 + (b - b_0)^2} \quad (\text{Equação 1})$$

$$h = \arctang(b/a) \quad (\text{Equação 2})$$

$$C = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (\text{Equação 3})$$

em que:

L = mensurável em termos de intensidade de branco a preto; a = mensurável em termos de intensidade de vermelho e verde; b = mensurável em termos de intensidade de amarelo e azul; e L₀, a₀ e b₀ são referentes a carne crua.

3.2.3 Umidade

A determinação da umidade foi realizada de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005), em estufa com circulação forçada de ar, adotando-se a temperatura de 105°C até peso constante.

3.2.4 Teor de lipídeos

O teor de lipídeos foi obtido em extrator de gordura (Ankom® modelo XT 10), utilizando-se como solvente éter de petróleo, conforme o método Am 5-04 (AOCS, 2005).

3.2.5 Teor de proteínas

A determinação de teor de proteína foi realizada utilizando-se o método de Kjeldahl, método 991.22 (AOAC, 2005). O fator de proteína utilizado foi de 6,25.

3.2.6 Teor de cinzas

O teor de cinzas foi obtido com calcinação a 550 °C, com permanência da amostra na mufla, segundo método 945.45 (AOAC, 2005).

3.2.7 Determinação do teor de sódio e potássio

As determinações dos teores de sódio e potássio da carne foram realizadas em fotômetro de chama AP-1302, de acordo com o método 969.23 (AOAC, 2005). O equipamento foi

calibrado previamente utilizando-se soluções-padrão dos minerais analisados (Na e K), conforme concentrações estabelecidas para o equipamento e fornecidas pelo fabricante.

3.3 Análise estatística dos dados

Adotou-se Delineamento Inteiramente Casualizado em Esquema Fatorial 3x3, sendo três métodos de cocção e três pontos da carne, com três repetições. Inicialmente realizou-se a análise de variância (ANOVA) e posteriormente o Teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software StatPlus v.5 (AnalystSoftInc, Canada).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realização do experimento com as diferentes amostras de carne, foi necessária a padronização dos tempos necessários para se atingir as temperaturas do centro geométrico, de cada ponto da carne conforme descrito por WRIGHT e TREUILLE (2010). A Tabela 1 apresenta os tempos empregados para cada ponto de carne nos diferentes métodos de cocção.

Tabela 1 – Tempos necessários para atingir os pontos da carne em cada lado nos diferentes métodos cocção

Pontos da carne	Métodos de cocção		
	Cocção em óleo	Cocção em frigideira	Cocção em Air Fryer
Mal passado	1,3 min	2,1 min	2,5 min
Ao ponto	2,0 min	3,2 min	3,0 min
Bem passado	3,0 min	3,0 min fogo alto + 3,0 min fogo baixo	4,1 min

Na Tabela 2 são apresentados os resultados referentes a coloração e a composição química das amostras cruas. Os resultados das características químicas e físicas da carne crua estão de acordo com os encontrados na literatura. Em relação a umidade, foi obtido valor médio equivalente a 72,13% no presente estudo e apresentado 71,9% na Tabela Brasileira de Composição Química de Alimentos (TACO, 2011). O teor de proteínas, lipídios, cinzas e potássio também é similar ao encontrado na literatura (TACO, 2011). No que se refere ao teor de sódio, o valor obtido no presente estudo (98,09 mg/100g) difere do apresentado na Tabela Brasileira de Composição Química de Alimentos (49,0 mg/100g). Tal diferença pode ser explicada pela diferença entre as várias raças bovinas e no manejo durante a produção animal (LOBATO e FREITAS., 2006).

Tabela 2 – Características físicas e químicas da carne crua

Variáveis	Valor Médio \pm DP
Luminosidade (L)	47,16 \pm 1,68
Tonalidade de cor (h)	52,50 \pm 0,42
Saturação de cor (C)	13 \pm 41 \pm 0,59
Umidade (%)	72,13 \pm 0,92
Proteínas (%)	22,90 \pm 0,42
Lipídeos (%)	3,10 \pm 0,41
Cinzas (%)	1,32 \pm 0,05
Sódio (mg/100g)	98,09 \pm 10,11
Potássio (mg/100g)	409,93 \pm 11,10

Verificou-se que os fatores de cocção em todos os métodos foram menores que 1 (Tabela 3), indicando perda de água por evaporação corroborando com os achados para calor seco (ARAUJO et al., 2008). As perdas de peso dos filés variaram de 12% a 40%. Observou-se ainda que o método de cocção em óleo proporcionou fatores de cocção menores na carne ($p < 0,05$) quando comparado a cocção em frigideira e em Air Fryer. Os menores fatores de cocção podem ser atribuídos ao fato de que o alimento atinge altas temperaturas mais rapidamente, o que provoca uma maior desidratação (OLIVEIRA, 2007; ARAUJO et al., 2008). Destaca-se que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) quando se comparou os fatores de cocção obtidos na cocção em frigideira e em Air Fryer, nos diferentes pontos da carne.

Tabela 3 – Fatores de cocção referentes aos pontos da carne submetida aos diferentes métodos cocção

Pontos da carne	Métodos de cocção		
	Cocção em frigideira	Cocção em Air Fryer	Cocção em óleo
Mal passado	0,88 \pm 0,01a	0,86 \pm 0,01a	0,79 \pm 0,02b
Ao ponto	0,83 \pm 0,02a	0,83 \pm 0,01a	0,70 \pm 0,04b
Bem passado	0,71 \pm 0,01a	0,72 \pm 0,02a	0,60 \pm 0,04b

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem de acordo com o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apresentam-se na Tabela 4 os valores médios referentes à tonalidade de cor, saturação de cor e diferença de cor superficial da carne, referentes as diferentes combinações entre pontos da carne e métodos de cocção. De acordo com Rezende (2012), a cor da carne é um fator de avaliação de qualidade adotado pelo consumidor. Ainda segundo esse autor, a cor da carne está relacionada com teor de mioglobina, pH, maturidade e alimentação do animal. Alguns dos atributos da cor são a tonalidade e a saturação de cor. A saturação da cor está relacionada com a intensidade da cor, enquanto que a tonalidade da cor é a característica que diferencia qualquer cor umas das outras (AVE, 1991).

Verificou-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) na tonalidade de cor e saturação de cor da carne em decorrência dos diferentes métodos de cocção, para o produto mal passado e ao ponto. Entretanto, para a carne bem passada, verificaram-se menores valores quando se adotou a cocção em óleo. Com relação a diferença de cor na superfície da carne, houve diferença significativa ($p<0,05$) quando se analisou a carne ao ponto e bem passada. Para o método em Air Fryer, obteve-se menores valores de diferença de cor, já na cocção em óleo, constatou-se maiores valores de diferença de cor se comparado com os demais métodos de cocção.

Tabela 4 – Coloração superficial referente aos pontos da carne submetida aos diferentes métodos cocção

Pontos da carne	Métodos de cocção		
	Cocção em frigideira	Cocção em Air Fryer	Cocção em óleo
Tonalidade de cor (h°)			
Mal passado	52,63 \pm 3,96a	51,61 \pm 3,09a	53,95 \pm 1,90a
Ao ponto	54,69 \pm 3,36a	54,76 \pm 2,59a	51,90 \pm 2,78a
Bem passado	56,60 \pm 3,27a	56,11 \pm 3,46a	44,99 \pm 0,93b
Saturação de cor (C)			
Mal passado	8,25 \pm 1,26a	7,61 \pm 1,61a	5,64 \pm 0,33a
Ao ponto	7,31 \pm 0,80a	7,78 \pm 1,12a	5,63 \pm 1,29a
Bem passado	6,25 \pm 0,77a	6,78 \pm 0,38a	3,70 \pm 0,23b
Diferença de cor (ΔE)			
Mal passado	10,72 \pm 2,93a	9,36 \pm 1,40a	12,20 \pm 2,11a
Ao ponto	11,38 \pm 1,55ab	9,69 \pm 1,07b	13,93 \pm 0,54a
Bem passado	11,01 \pm 1,95b	12,69 \pm 1,07b	18,70 \pm 0,88a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem de acordo com o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 5, constam os valores médios de tonalidade de cor, saturação de cor e diferença de cor na parte interna da carne, referentes às diferentes combinações entre pontos da carne e métodos de cocção. Verificou-se que não houve diferença significativa ($p>0,05$) na tonalidade da cor quando se analisou a carne mal passada e a carne ao ponto. Porém, ao ser analisada a carne bem passada, verificou-se que na cocção com Air Fryer a tonalidade da carne foi significativamente menor ($p<0,05$) que nos demais métodos de cocção. Com relação a saturação da cor, no que diz respeito a carne ao ponto e a carne bem passada, houve uma diferença significativa ($p<0,05$) entre as carnes coccionadas em óleo se comparadas com os demais métodos de cocção. Os valores médios de saturação de cor na cocção em óleo nesses pontos foram inferiores aos obtidos quando se utilizou cocção em frigideira e cocção em Air Fryer. Ressalta-se que menores valores de saturação de cor indicam produto com cor menos intensa ou vívidas (JACOMINO et al., 2003). No que se refere a diferença de cor, houve diferença significativa ($p<0,05$) quando se analisou a carne mal passada e ao ponto, sendo os maiores valores observados na cocção em óleo.

Tabela 5 – Coloração interna referente aos pontos da carne submetida aos diferentes métodos de cocção

Pontos da carne	Métodos de cocção		
	Cocção em frigideira	Cocção em Air Fryer	Cocção em óleo
Tonalidade de cor (h°)			
Mal passado	54,75 \pm 3,10a	51,49 \pm 3,29 ^a	50,38 \pm 3,89a
Ao ponto	59,57 \pm 0,98a	55,08 \pm 2,06 ^a	60,52 \pm 3,78a
Bem passado	70,61 \pm 1,68a	63,40 \pm 2,99b	72,07 \pm 3,38a
Saturação de cor (C)			
Mal passado	11,00 \pm 0,93a	9,97 \pm 0,98 ^a	9,05 \pm 2,09a
Ao ponto	10,13 \pm 0,35a	10,84 \pm 0,69 ^a	8,51 \pm 1,19b
Bem passado	8,15 \pm 0,62a	6,81 \pm 1,67ab	5,39 \pm 0,53b
Diferença de cor (ΔE)			
Mal passado	11,69 \pm 1,21b	11,46 \pm 0,30b	15,71 \pm 1,68a
Ao ponto	14,42 \pm 0,93b	17,17 \pm 2,22ab	19,80 \pm 1,61a
Bem passado	18,34 \pm 2,28a	17,17 \pm 2,22a	19,80 \pm 1,61a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem de acordo com o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Apresentam-se na Tabela 6 os resultados referentes a composição química da carne nas diferentes combinações entre pontos da carne e métodos de cocção. Destaca-se que os valores médios de umidade reduziram em todos os métodos de cocção e em todos os pontos, corroborando com os fatores de cocção da Tabela 3, haja vista que na cocção das carnes utilizou-se de calor seco (ARAUJO et al., 2008). Dessa forma, foi demonstrado o efeito direto da desidratação da carne e de sua perda de umidade, no seu peso final (ARAUJO et al., 2008). O método de cocção em Air Fryer apresentou menor perda de umidade em comparação com os demais métodos de cocção. Por outro lado, a cocção em óleo implicou carnes com menores valores médios de umidade. Tal fato, repetindo o que foi dito na análise do fator de cocção, pode ser explicado pela desidratação mais acentuada na cocção em óleo onde atingem-se temperaturas mais altas rapidamente (JORGE e LUNARDI, 2005). Os maiores de umidade na carne coccionada em Air Fryer podem ser explicados pelo contato do ar quente em todas as extremidades do filé concomitantemente (FORNAZIER, 2018), possibilitando a formação da casca protetora em sua totalidade, mais rapidamente, evitando uma maior perda de água das carnes para o meio exterior (GODOI, 2017).

A redução da umidade da carne promove aumento na concentração de diferentes constituintes (FARFAN e SAMMAN, 2003), comportamento observado no presente estudo. Por isso a redução menos acentuada da umidade na carne submetida a cocção em Air Fryer implicou carne com menor teor proteico. No que se refere a cocção em óleo, observou-se aumento do teor proteico, em função da perda de umidade relacionada ao método de cocção. Quanto ao teor de lipídeos, é importante destacar o aumento expressivo na carne submetida a cocção em óleo em função da adição deste componente lipídico no preparo da carne. Enquanto as carnes submetidas a cocção frigideira e cocção em Air Fryer (ponto bem passado) apresentaram teores de lipídeos equivalentes a 3,83 e 4,59%, aquela submetida a cocção em óleo apresentou teor de lipídeos equivalente a 9,76%. Comportamento semelhante ocorreu nos outros pontos da carne (tabela 6). O maior teor de lipídeos na carne submetida à cocção em óleo pode ser justificado pela capacidade de incorporação do óleo no filé, durante o processo de cozimento (FARIA e ANDRADE, 2007). Rosa et al. (2006), corroboram com o presente ao demonstrarem que alguns métodos de cocção possibilitam perda de lipídios de carnes. No que se refere aos teores de cinzas, de potássio e de sódio não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os métodos.

Tabela 6 – Composição química referente aos pontos da carne submetida aos diferentes métodos cocção

Pontos da carne	Métodos de cocção		
	Cocção em frigideira	Cocção em Air Fryer	Cocção em óleo
Umidade (g/100g)			
Crua	72,13±0,92		
Mal passado	69,45±0,47a	70,49±0,24a	62,83±0,57b
Ao ponto	66,38±0,11b	69,06±0,44a	59,49±0,43c
Bem passado	61,77±0,41b	65,11±0,39a	54,27±0,27c
Proteínas (g/100g)			
Crua	22,90±0,42		
Mal passado	26,28±0,82ab	24,38±0,25b	27,24±1,24a
Ao ponto	28,51±0,29a	25,38±0,46b	28,33±0,36a
Bem passado	29,67±0,61b	28,19±0,39b	34,19±0,90a
Lipídeos (g/100g)			
Crua	3,10±0,41		
Mal passado	2,90±0,66b	2,63±0,45b	6,97±0,55a
Ao ponto	3,58±0,23b	3,65±0,37b	9,51±1,02a
Bem passado	3,83±0,22b	4,59±0,13b	9,76±1,22a
Cinzas (g/100g)			
Crua	1,32±0,05		
Mal passado	1,08±0,39a	1,29±0,08a	1,66±0,01a
Ao ponto	1,31±0,06a	1,58±0,01a	2,33±0,35b
Bem passado	2,48±0,30a	1,56±0,23a	1,66±0,29a
Sódio (mg/100g)			
Crua	98,09±10,11		
Mal passado	82,55±1,61a	88,41±4,44a	88,75±4,69a
Ao ponto	75,11±5,90a	82,26±10,04a	94,20±10,24a
Bem passado	81,22±8,83a	81,83±1,41a	95,90±9,93a
Potássio (mg/100g)			
Crua	409,93±11,10		
Mal passado	468,71±22,47a	488,42±22,28a	455,68±25,40a
Ao ponto	447,78±8,86b	467,76±10,41ab	501,72±25,86a
Bem passado	499,45±23,93a	497,55±9,90a	531,15±32,04a

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem de acordo com o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÃO

Neste estudo experimental, observou-se que o método de cocção em óleo foi o que ocasionou maior perda de peso após a cocção da carne, associado a menores valores de umidade, maiores teores de lipídeos e alterações mais pronunciadas na coloração em cada ponto da carne. Observou-se que, adotando-se o método de cocção em Air Fryer, a carne nos diferentes pontos estabelecidos apresenta maiores valores de umidade. Dessa forma, o método de cocção em Air Fryer pode ser considerado uma boa alternativa para cocção de carne.

Vislumbram-se possibilidades de trabalhos futuros. Nesses trabalhos futuros poderão ser comparados os diferentes métodos de cocção, avaliando-se outras variáveis qualitativas da carne, tais como textura e oxidação de nutrientes, além de análise sensorial.

O presente estudo, por fim, colabora para que os indivíduos sejam capazes de realizar escolhas de melhores métodos de cocção de acordo com seus objetivos.

5. REFERÊNCIAS

AOAC. 2005. Official Methods of analysis of the association of analytical chemists international. AOAC, Washington DC.

AOCS. 2005. Approved procedure am 5-04 rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. <http://www.academia.edu/30938058/AOCS>. Accessed 16 Jun 2018.

ARAUJO, WILMA MARIA COELHO et al. Alquimia dos alimentos. Senac, 2008.

BUAINAIN, A. M. et al. (Ed.). Cadeia produtiva de carne bovina. Bib. Orton IICA/CATIE, 2007.

AVE, D. Guidelines for Meat Color Evaluation, Published by the American Meat Science Association 1111 N., Savoy, IL 61874 USA. 1991.

DA SILVA CORREIA, M. G.; DE OLIVEIRA, J. D.; DOS SANTOS SILVA, T. R. Fatores determinantes da qualidade nutricional da carne bovina. Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT, v. 1, n. 2, p. 37-46, 2013.

DE MEDEIROS, S. R. Valor nutricional da carne bovina e suas implicações para a saúde humana. Embrapa Gado de Corte-Documentos (INFOTECA-E), 2008.

ERICKSON, C. S. Air Fryer. U.S. Patent n. 4,817,509, 4 abr. 1989.

FARFÁN, N. B.; SAMMÁN, N. Retention of nutrients in processed cuts of Creole cattle. Journal of Food Composition and Analysis, v. 16, n. 4, p. 459-468, 2003.

FARIA, P. B.; ANDRADE, P. L. Efeito dos métodos de cocção sobre a composição química e perfil lipídico de filés de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1757). 2007.

FORNAZIER, E. L. Efeito de diferentes processamentos domésticos de cocção na retenção β -caroteno, fenóis totais e na atividade antioxidante da batata doce biofortificada com carotenoides pró-vitamina A. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.

FRANCIS F. J. The Origin of $\tan^{-1} a/b$. Journal of Food Science, v.40, p.412–412, 1975.

GODOI, F. P. de et al. Empanado de frango com polpa de pequi: desenvolvimento e avaliação sensorial. 2017.

JACOMINO, A. P.; KLUGE, R. A.; BRACKMANN, A.; CASTRO, P. R. C. Amadurecimento e senescência de mamão com 1-metilciclopropeno. Scientia Agraria, v.59, n.2, p.303-308, 2002.

JORGE, N.; LUNARDI, V. M. Influência dos tipos de óleos e tempos de fritura na perda de umidade e absorção de óleo em batatas fritas. Ciência e Agrotecnologia, p. 635-641, 2005.

LEVY, R. B. et al . Distribución regional y socioeconómica de la disponibilidad domiciliaria de alimentos en Brasil, 2008-2009. Rev. Saúde Pública, São Paulo , v. 46, n. 1, p. 06-15, Feb. 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000100002&lng=en&nrm=iso>. access on 31 Oct. 2018. Epub Dec 20, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102011005000088>.

TACO, NEPA. Tabela brasileira de composição de alimentos. Revista Ampliada NEPA UNICAMP, p. 161, 2011.

LOBATO, J. F. P.; FREITAS, A. K. Carne bovina: mitos e verdades. Pecuária Competitiva. São Paulo: FEDERACIT, 2006.

MARTINS, C. C. Padronização das preparações de restaurante do tipo self-service. Universidade de Brasília. Centro de Excelência em Turismo. Curso de Especialização em Qualidade de Alimentos. Brasília – DF, 2003. p. 66.

MCLELLAN, M.R.; LIND, L.R.; KIME, R.W. Hue angle determinations and statistical analysis for multiquadrant hunter L,a,b data. *Journal of Food Quality*, v.18, p. 235–240, 1995.

MUNIZ, L. C. et al. Fatores de risco comportamentais acumulados para doenças cardiovasculares no sul do Brasil. *Rev. Saúde Pública, São Paulo* , v. 46, n. 3, p. 534-542, June 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102012000300016&lng=en&nrm=iso>. access on 09 Nov. 2018. Epub Mar 27, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102012005000021>.

OLIVEIRA, C. A. Fritura Por Imersão: Estudo de Caso em Uma Unidade de Alimentação e Nutrição. 2007. Tese de Doutorado. dissertação mestrado]. Universidade Federal da Bahia.

OZ, F.; AKSU, M. I.; TURAN, M. The effects of different cooking methods on some quality criteria and mineral composition of beef steaks. *Journal of Food Processing and Preservation*, v. 41, n. 4, p. e13008, 2017.

PHILLIPI, S. T. Nutrição e técnica dietética. 2. ed. rev. e atual. Barueri, SP: Manole, 2006. p. 45

REZENDE, M. A. Características de carcaça e qualidade da carne de vacas de descarte submetidas a duas velocidades de ganho de peso. 2012. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS.

RIBEIRO, C. S. G.; CORÇÃO, M. O consumo da carne no brasil: entre valores sócios culturais e nutricionais. *Demetra: alimentação, nutrição & saúde*, v. 8, n. 3, p. 425-438, 2013.

WRIGHT, J.; TREUILLE, E. Le cordon bleu: todas as técnicas culinárias. Marco Zero, 2010.